

(54) TONER DETECTOR OF COPYING MACHINE

(11) 59-22069 (A) (43) 4.2.1984 (19) JP

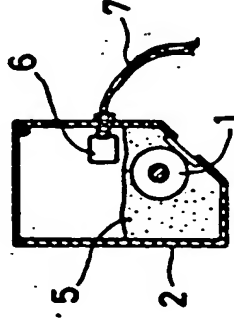
(21) Appl. No. 57-131207 (22) 29.7.1982

(71) FUJI XEROX K.K. (72) YUTAKA SASAKI

(51) Int. Cl. G03G15/08

PURPOSE: To improve reliability and detection precision by composing a capacitor of electrode plates provided in a toner box and detecting a toner level from variation in its electrostatic capacity.

CONSTITUTION: A couple of electrode plates 6 and 6 are fitted to the inside of a side wall of the toner box 2 while facing each other to constitute the capacitor, and lead lines 7 and 7 are led out from the electrode plates 6 and 6 respectively. The electrode plates 6 and 6 are arranged longitudinally in parallel and toner in the toner box 2 is supplied into a developer housing by the rotation of a toner dispenser roll 1 and as the amount of the toner 5 in the toner box 2 decreases, the level of the toner 5 between the electrode plates 6 and 6 drops similarly.



Best Available Copy

LEGENDE zu den Bibliographiedaten

(54) Titel der Patentanmeldung
 (11) Nummer der JP-A2 Veröffentlichung
 (21) Aktenzeichen der JP-Anmeldung
 (43) Veröffentlichungstag

(22) Anmeldetag in Japan
 (71) Anmelder
 (52) Japanische Patentklassifikation
 (51) Internationale Patentklassifikation

⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭59—22069

⑫ Int. Cl.³
G 03 G 15/08

識別記号
1 1 5

庁内整理番号
7265—2H

⑬ 公開 昭和59年(1984)2月4日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 複写機のトナー検知装置

海老名市本郷2274番地富士ゼロックス株式会社海老名工場内

⑮ 特 願 昭57—131207

⑯ 出 願 人 富士ゼロックス株式会社

⑰ 出 願 昭57(1982)7月29日

東京都港区赤坂3丁目3番5号

⑱ 発 明 者 佐々木裕

⑲ 代 理 人 弁理士 中村智廣 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

複写機のトナー検知装置

2. 特許請求の範囲

複写機のトナーボックス内にコンデンサを構成するべく設けられた電極板と、この電極板に交流電圧を印加して上記トナーボックス中のトナーの低下により生ずる静電容量の変化を検出する回路と、この検出回路の検出力によつてトナーレベルを検知する手段とを備えたことを特徴とする複写機のトナー検知装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、複写機のトナー検知装置に関するものである。

複写機においてはコピーを行なうに連れてトナーは少量ずつ減少して行くから、トナー補給表示を行なわせることによつてトナーの不足によるトラブルを防止しようとする場合、トナーボックス中のトナーレベルを検知する装置が設けられる。

従来のトナーの有無を検知する装置は、第1図

に示すように、下部にトナーデイスペンサーロール(1)を有するトナーボックス(2)の側壁部分に振動板(3)を配置した振動型のトナーセンサ(4)を設け、上記トナーボックス(2)内のトナー(5)による上記振動板(3)への面圧によつてトナー(5)の残量を検知するよう構成されていた。

しかしながら、かかる構成の検知装置にあつては、検知部に用いた上述の如き振動板(3)を備えた振動型センサは高価であり、しかもその検知動作の原理としては、トナーボックス(2)内へのトナー(5)の堆積によつて上記振動板(3)への面圧の印加が行なわれ、その力によつて上記振動板(3)の振動を停止させるという動作であるから、振動板(3)に異常な面圧が印加された場合に破損あるいは誤動作の発生の危険性がある。更に、上述のように面圧というトナーレベルに対し2次的な特性で検知しているため、設定レベルと振動板(3)の位置との対応が困難で検知精度を高くすることができないという問題がある。

この発明は、上述のような点に鑑みてなされた

もので、トナーディスプレイのトナーボックスにおけるトナーレベルの検知を安価かつ簡単な構造で行なえと共に、破損や誤動作のおそれのないしかも精度の高い複写機のトナー検知装置を提供することを目的とするものである。

以下、この発明を図示された実施例に基づいて説明する。

第1図及び第2図は、この発明のトナー検知装置の一実施例を示すもので、トナーボックス(2)の側壁内側には、コンデンサを構成するように一対の電極板(6)、(6)が相対向した状態で取付けられており、各電極板(6)、(6)からは夫々リード線(7)、(7)が外部に引き出されている。上記各電極板(6)、(6)は、縦方向に平行に配置されていて、トナーディスプレイロール(1)の回転によりトナーボックス(2)内のトナー(5)がデベコツパーハウジング内へ供給され、トナーボックス(2)内のトナー(5)の量が減少して行く場合に、上記各電極板(6)、(6)間の部分においても同様にトナー(5)のレベルが低下して行くようにされている。

点 b d 間には抵抗 R_4 が接続されており、この抵抗 R_4 に並列に電圧計 V_1 が接続されている。

前記各電極板(6)、(6)間にトナー(5)があるとき、すなわちトナー(5)の不足を検知しないときのコンデンサ C_1 の静電容量 C は、その電極板(6)、(6)の対向面積を A 、各電極板(6)、(6)間の距離を d 、トナー(5)の誘電率を ϵ_1 とすると、

$$C = \frac{\epsilon_1 A}{d} \quad \dots\dots\dots (1)$$

であり、従つて、この場合のコンデンサ C_1 と抵抗 R_1 との並列回路の部分のインピーダンス Z は、上記交流電源(6)の角周波数を ω 、抵抗 R_1 の抵抗値を r_1 とすれば、

$$Z = \left(\frac{1}{\omega C} + r_1 \right) / \frac{r_1}{\omega C} \quad \dots\dots\dots (2)$$

で表わされる。

上記した平衡調節用の可変抵抗 R_2 は、このような状態においてブリッジの平衡が得られるようにその抵抗値が調節されており、従つて上記抵抗 R_4 に電流が流れない状態すなわち電圧計 V_1 の指示が 0V となるようにセツトされている。

すなわち、各電極板(6)、(6)間における誘電体としてのトナー(5)が存在する範囲が減少して行くことによつて上述のコンデンサの静電容量が変化し、この変化によつてトナー(5)の有無検知ができるようにされている。

第4図は、このような電極板(6)、(6)から成るコンデンサの静電容量の変化を検出してトナーレベルを検知する回路の一例を示す。

同図において、 C_1 は上記電極板(6)、(6)から成るコンデンサで、このコンデンサ C_1 の静電容量 C の変化を検出する回路としてはホイートストンブリッジと同じような原理の交流ブリッジ回路が用いられている。すなわち、上記コンデンサ C_1 と並列に抵抗 R_1 が接続されると共に、この並列回路に直列に平衡調節用の可変抵抗 R_2 が接続されており、これらコンデンサ C_1 、抵抗 R_1 及び可変抵抗 R_2 から成る回路がブリッジ回路の一边を形成している。ブリッジ回路の他の三辺は夫々抵抗 R_3 、抵抗 R_4 及び抵抗 R_5 で形成され、接続点 a、c 間に例えば 12V AC の交流電源(8)が接続されていると共に、接続

上記抵抗 R_5 には、ブリッジの非平衡時に生ずる交流電圧を整流平滑するための抵抗 R_7 、ダイオード D 及びコンデンサ C_2 から成る回路が接続され、また、このコンデンサ C_2 と並列に電圧計 V_2 が接続されている。そして、コンパレータ(9)の一方の入力に上記のような回路で得られる電圧が供給されるようになっており、共に、コンパレータ(9)の他方の入力として可変抵抗 R_2 と抵抗 R_3 との接続点から比較電圧が印加されており、上記コンパレータ(9)の一方の入力にこの比較電圧以上の電圧が印加されたときに比較出力としてコンパレータ(9)の出力端子 00 にハイレベルの信号が発生するようにされている。すなわち、このハイレベルの信号の発生ポイント、上記可変抵抗 R_2 によつて調整可能であり、前述したようにトナー(5)のレベルが低下してトナー(5)の不足を検知したいレベルにまで下がったときに上記コンパレータ(9)の一方の入力に印加される電圧の大きさに応じた比較電圧となるようにその抵抗値が調節されている。

次に、上記実施例の動作について第5図及び第6図をも参照して説明する。

今、トナーボックス(2)内には、オペレータ等によつて各電極板(6)、(6)の上方まで十分にトナー(5)が充填されており、また接続点a、c間には交流電源(8)から交流電圧が印加されているとする。この状態においては、電極板(6)、(6)間の部分はトナー(5)によつて満たされていてトナー(5)の不足を検知しないときであり、前述したように可変抵抗 R_0 はこのような状態においてブリッジが平衡するように予じめ調節されているから、抵抗 R_0 には電流は流れておらず、従つて接続点b、d間の電圧すなわち抵抗 R_0 の端子電圧は第5図(W)に示すように0であり、コンデンサ C_1 の端子電圧もまた第5図(B)のように0であつて各電圧計 V_1 、 V_2 も0を指示している。

従つてまた、コンパレータ(9)の一方の入力は、可変抵抗 R_0 で予じめ設定された比較電圧よりも小さいため、その出力端子00の出力は第5図(C)に示すようにローレベルの信号となつている。

分が全て空気となつた状態とする。この状態では、電極板(6)、(6)間における誘電体は空気となるため、そのコンデンサ C_1 の静電容量 C_0 は、空気の誘電率を ϵ_0 とすれば、上記(1)式とは異なり

$$C_0 = \frac{\epsilon_0 A}{d} \quad \dots\dots\dots (3)$$

となり、また、そのときのコンデンサ C_1 と抵抗 R_1 との並列回路の部分のインピーダンス Z_0 も、上記(2)式とは異なり

$$Z_0 = \left(\frac{1}{\omega C_0} + r_1 \right) / \frac{r_1}{\omega C_0} \quad \dots\dots\dots (4)$$

となる。そして、このとき、 $\epsilon_1 \gg \epsilon_0$ という関係があるため上記(1)及び(3)式より $C \gg C_0$ となり、また上記(2)及び(4)式より $Z \gg Z_0$ となる。

従つて、このときには、抵抗 R_0 には上記インピーダンス Z のインピーダンス Z_0 への変化に応じた大きさの電流が流れることとなり、抵抗 R_0 及びコンデンサ C_1 の電圧は夫々第6図(W)及び(B)に示すような状態となつてコンパレータ(9)の一方の入力に比較電圧以上の電圧が印加されるため、その出力端子00には第6図(C)に示すようなハイレ

このように、コンパレータ(9)の出力端子00の出力がローレベルである状態は、トナー(5)の使用に伴つてトナー(5)が電極板(6)、(6)の位置まで低下して来ても変化せず、更にトナー(5)のレベルが低下して各電極板(6)、(6)間の部分においてトナーの存在する範囲が減少するような状態になつても、コンパレータ(9)の一方の入力に印加される電圧が上記比較電圧以上とならない限り依然としてローレベルの状態を保つこととなる。従つて、トナーボックス(2)内のトナー(5)のレベルがトナー(5)の不足検知したいレベルに至るまでは、たとえトナー(5)が十分に充填されていてトナーレベルが高い状態のときでもまた上記トナー(5)の有無検知レベルに接近した状態となつても、コンパレータ(9)の出力端子00の出力はローレベルを維持するから、誤動作のおそれがなく、しかも異常な面圧によつて破壊するなどというおそれもない。

次に、このようにして、次第にトナー(5)が減少してトナー(5)の不足を検知したいレベルにまで低下し、第2図に示すように、電極板(6)、(6)間の部

分の信号が発生する。このようにして、コンパレータ(9)の出力端子00からのオン、オフ信号によりトナー(5)の有無検知を行なうことができ、また、既述した如くそのトナー(5)の有無検知のポイントには可変抵抗 R_0 によつて調整することができるため精度を高くすることができる。

また、上記コンパレータ(9)の出力端子00からの比較出力を利用してデジタル的にトナー(5)の有無を検知する以外に、上記電極板(6)、(6)の面の大きさの範囲内において抵抗 R_0 に生ずる電圧を利用してアナログ的にトナーレベルを判断することも可能である。すなわち、トナー(5)が電極板(6)、(6)の上端部分まで低下した時期からその下端まで低下する途中においては、各電極板(6)、(6)間における誘電体としてのトナー(5)が存在する面積が減少して行くに従つて相対的に空気が誘電体となる面積が増加することとなるから、例えば電極板(6)、(6)の上端から面積 σ の大きさに相当する位置までトナー(5)のレベルが下がったときのコンデンサ C_1 の静電容量 C_0 は、

$$C_x = \frac{\epsilon_1 (A-x)}{d} + \frac{\epsilon_0 x}{d} \dots\dots\dots (5)$$

但し、 $0 \leq x \leq A$

となり、かかる期間においては、抵抗 R_1 に流れる電流の大きさがトナー(5)のレベルの低下に応じて連続的に変化して行くこととなる。従つて、例えば電圧計 V_1 の電圧を読みとることにより、トナー(5)の有無検知するまでの途中でもそのトナー(5)のレベルを判断することができる。

なお、上記第4図示の回路における定数の一例を示せば、抵抗 R_1 は $88 \text{ k}\Omega$ 、可変抵抗 R_2 は $10 \text{ k}\Omega$ 、抵抗 R_3 、抵抗 R_4 、及び抵抗 R_5 は夫々 $100 \text{ k}\Omega$ 、抵抗 R_6 は $50 \text{ k}\Omega$ 、抵抗 R_7 は $1 \text{ M}\Omega$ 、可変抵抗 R_8 は $50 \text{ k}\Omega$ 、抵抗 R_9 は $200 \text{ k}\Omega$ であり、コンデンサ C_1 は 10^4 pF である。

以上のように、この発明は、トナーボックス内に設けた電極板によりコンデンサを構成しその静電容量の変化でトナーレベルを検知することができるので、トナーの有無検知を簡単かつ安価な構造の装置で行なうことができると共に、信頼性が

高くしかも精度を高くすることができる等の効果を有する。

4 図面の簡単な説明

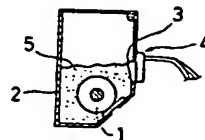
第1図は従来のトナー検知装置の縦断面図、第2図はこの発明の複写機のトナー検知装置の一実施例を示す縦断面図、第3図は同正面図、第4図は同装置における電気回路図、第5図及び第6図は夫々この発明の説明に供する電圧波形図である。

符号説明

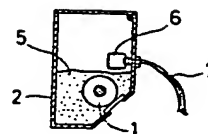
- | | |
|---------------|---------------------------|
| (2)……トナーボックス | (5)……トナー |
| (6)、(6)……電極板 | (8)……交流電源 |
| (9)……コンパレータ | |
| C_1 ……コンデンサ | R_1, R_2, R_3, R_4 ……抵抗 |
| R_5 ……可変抵抗 | V_1, V_2 ……電圧計 |

特許出願人 富士ゼロックス株式会社
代理人 井理士 中村 智 廣
同 成 瀬 勝 夫

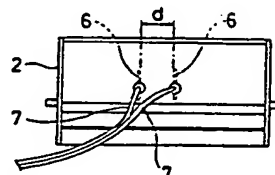
第 1 図



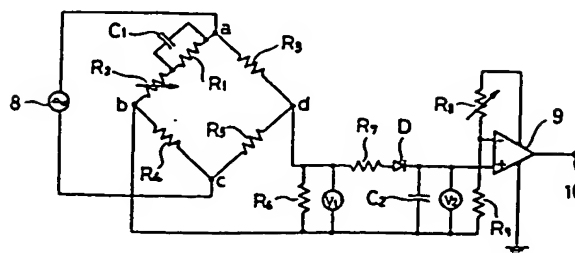
第 2 図



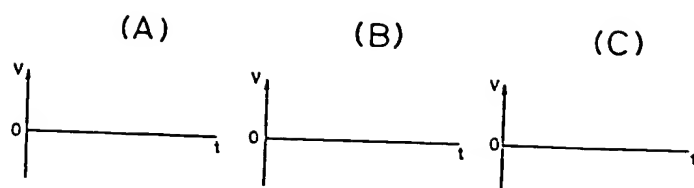
第 3 図



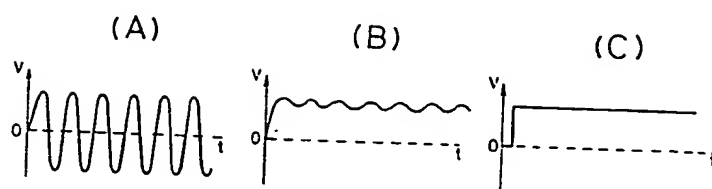
第 4 図



第 5 図



第 6 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.